Aus dem Strahleninstitut (Prof. Dr. Friedrich Voltz) der Universitäts-Frauenklinik (Vorstand Prof. Dr. Heinr. Eymer) und dem Zahnärztlichen Institut der Universität München (Vorstand Prof. Dr. P. P. Kranz).

Die Röntgenstrahlenbehandlung entzündlicher Prozesse im Mund- und Kieferbereich

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Irene Baumgartner
Zahnärztin aus Kempten.

1938

Pilger-Druckerei G. m. b. H. Speyer a. Rh.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent: Professor Dr. Dr. P. P. Kranz.

*

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Juni 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Arbeitsplan.

I. Einführung:

1. Entwicklungsgeschichte der Röntgenologie
2. Wesen und Eigenschaften der Röntgenstrahlen
3. Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen.
   a) Wirkungsmechanismus auf Zellen und Gewebe im allgemeinen
   b) Wirkung auf die Entzündung.

II. Spezieller Teil:

1. die akute Pulpitis und ihre Röntgenstrahlenbehandlung
2. die akute Periodontitis
3. die chronische Periodontitis = das Granulom
4. Akute und chronische Osteomyelitis
5. Parulis
6. Phlegmone dentalen Ursprungs
7. Dentitio difficilis, Dolor post extractionem und Röntgenstrahlenbehandlung
8. Aktinomykose, Paradentose
9. Grenzfälle.

Die Röntgenstrahlenbehandlung entzündlicher Prozesse im Mund- und Kieferbereich.

I. Einführung.

Die Entwicklungsgeschichte der medizinischen Röntgenologie zeigt, wie die Geschichte vieler großer Entdeckungen, ein deutlich erkennbares rhythmisches Auf und Ab in der Einschätzung und Auswertung ihrer Ergebnisse. Die Erkenntnis der Bedeutung der Röntgenstrahlen löste berechtigte Begeisterung aus und leitete eine Periode höchst fruchtbarer schöpferischer Tätigkeit auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik ein. Dieser ersten positiven Phase des Aufschwunges der Röntgenwissenschaft folgte etwa um die Jahre 1908 bis 1910 herum eine Periode des Rückschlags, insofern, als man erkennen mußte, daß die Röntgenstrahlen allerdings ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel, aber nicht der ausschlaggebende Faktor für die Krankheitserkennung sein konnte. Lähmend auf den Fortschritt wirkte damals vor allem der Mangel an genügenden technischen Hilfsmitteln.

Einen zweiten Aufschwung machte dann die Röntgenwissenschaft durch mit dem Beginn der strahlentherapeutischen Ära. Die Erkenntnis einer Strahlenwirkung auf den Organismus führte zu ausgedehnter therapeutischer Strahlenanwendung auf allen Gebieten der Medizin. Aber auch dieser zweiten positiven Phase der röntgenologischen Wissenschaft folgte wieder eine negative. Der Grund hiefür lag wohl in der Überschätzung der Wirkung der Röntgenstrahlen im Rausch der ersten Begeisterung. Es kam zu kritiklosen Veröffentlichungen, zu gefährlichen Verallgemeinerungen von Einzelbeobachtungen und vor allem die wahllose Verwendung von Röntgenstrahlen bei Krankheiten, bei denen andere harmlosere Methoden zum gleichen Ziele geführt hätten, hat den wertvollen Gehalt der Röntgentherapie beeinträchtigt und bei kritisch veranlagten Forschern mit Recht Widerspruch ausgelöst.

Wohl kein Arzt oder Zahnarzt zweifelt heute mehr an der Tatsache, daß die Röntgenstrahlen das zuverlässigste und vorzüglichste

unterstützende Untersuchungsmittel darstellen, wogegen wir auf die eigenartige Tatsache stoßen, daß die Behandlung mit Röntgenstrahlen gerade auf dem Gebiet der Zahnheilkunde wenig bekannt und noch seltener angewandt wird. Dazu möchte ich vorweg bemerken, daß mit Röntgenstrahlen zu behandeln auch nie Sache des Zahnarztes sein kann, sondern ausschließlich dem Fachröntgenologen überlassen werden muß. Vielleicht trägt gerade dieser Umstand z. T. die Schuld, warum die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde noch keinen allgemeinen Anklang gefunden hat. Zum anderen Teil sind es wahrscheinlich wirtschaftliche Gründe, die oftmals von einer Behandlung mit Röntgenstrahlen abhalten und nicht zuletzt das „Gespenst der Röntgenschädigung", das auch in den Köpfen unserer Praktiker noch spukt.

Gewiß sind unerwünschte lokale und temporäre Nebenerscheinungen bei Bestrahlungen im Mundbereich nicht ganz auszuschalten, wenn sie auch bei den geringen Dosen, wie wir sie für unsere Zwecke anwenden, und der Ausgestaltung unserer modernen Bestrahlungsapparate so sehr zurücktreten, daß, wenn überhaupt ein Erfolg zu verzeichnen ist, dieser weit im Vordergrund steht.

Um aber den Zahnarzt vor Mißerfolgen zu bewahren ist es notwendig, den Indikationsbereich für Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde scharf zu begrenzen, wobei wir wiederum die Grenzen auch nicht zu eng stecken dürfen, um nicht dem Patienten ein wertvolles Therapeutikum vorzuenthalten.

Es soll die Aufgabe meiner Arbeit sein, aufzuzeigen, wieweit Röntgenbestrahlungen bei entzündlichen Affektionen im Mund- und Kieferbereich nützen und mit anderen therapeutischen Maßnahmen in günstigen Konkurrenzkampf treten können.

Ausgehend von den physikalischen, chemischen und ganz besonders den biologischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen möchte ich das Verständnis für ihre Wirkungsweise wecken, um den Wert oder Unwert der Röntgenbehandlung für den Einzelfall der Zahn- und Kiefererkrankung, wie ihn die Literatur aufzeigt, abwägen zu können und um dem praktischen Zahnarzt in den Röntgenstrahlen ein therapeutisches Hilfsmittel zu erschließen.

Die Röntgenstrahlen wurden 1895 von Wilhelm Conrad Röntgen entdeckt und von ihm selbst zunächst als X-Strahlen bezeichnet, woraus man ersehen kann, daß sich Röntgen selbst über die Natur der von ihm entdeckten Strahlen nicht im klaren war. Sie stellten vielmehr bei ihrer Entdeckung eine rätselhafte Naturerscheinung dar

und es bereitete den Physikern zwei Jahrzehnte hindurch größte Schwierigkeiten, diese unter die bisher bekannten Erscheinungen einzureihen. Erst seit dem grundlegenden Versuch von Laue, Friedrich und Knipping, in dem es gelang, mittels Kristallen Beugung und Interferenz an den neuen Strahlen nachzuweisen, ist die Wellennatur der Röntgenstrahlen und ihre physikalische Gleichartigkeit mit den Lichtstrahlen erbracht. Es mutet uns eigenartig an, sich zu vergegenwärtigen, daß Erscheinungen scheinbar so verschiedener Art, wie Wärme, Licht, Röntgen- und Radiumstrahlen im Grunde genommen ein und dasselbe sind: nämlich elektromagnetische Schwingungen. So unterscheiden sich die Röntgenstrahlen von den Lichtstrahlen nur dadurch, daß ihre Wellenlänge mehr als 10 000 mal kleiner ist, als die kürzeste Wellenlänge der sichtbaren Lichtstrahlen; das Gebiet der Röntgenstrahlen umfaßt Wellenlängen von der Größenordnung 10^{-7} bis 10^{-9} cm. Hingegen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgenstrahlen gleich der des Lichtes und beträgt 300 000 Km/pro sek.; sie ist für sämtliche elektromagnetische Wellen die gleiche.

Solche kurzwelligen Strahlen, wie die Röntgenstrahlen, entstehen überall da, wo in Bewegung befindliche Elektronen abgebremst werden.

Nach der heutigen Anschauung vom Aufbau der Atome kann man sagen, daß jedes Atom für sich ein kleines Planetensystem darstellt, dessen Zentralgestirn ein positiv elektrisch geladener Kern ist, der von negativ geladenen Teilchen, den Elektronen umkreist wird, welche von der positiven Ladung des Kerns elektrisch angezogen werden.

Bei der heute verwendeten Röntgenröhre werden die Elektronen, die zur Erzeugung der Röntgenstrahlen notwendig sind, durch einen Glühvorgang gebildet.

Damit Röntgenstrahen entstehen können, müssen mehrere Faktoren zusammenwirken:

Erstens müssen Elektronen vorhanden sein, weiter brauchen wir Kräfte, die diese Elektronen bewegen und als letztes Vorrichtungen, mit denen wir die in Bewegung befindlichen Elektronen abbremsen können.

Elektronen sind in kleinen Mengen überall vorhanden. Durch Licht, Ultraviolette Strahlen, Erwärmung usw. werden sie aus dem Atomverband losgelöst.

Die die Elektronen treibende Kraft ist das elektrische Feld; die Elektronen sind Träger jeder elektrischen Strömung; ohne Elektronen gibt es keinen elektrischen Strom. Unter Einwirkung eines elektrischen Feldes setzen sich die Elektronen in strömende Bewegung. Ihre Bewegungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Stärke des elektrischen Feldes und der Art des Mediums, in dem sie sich bewegen.

Der Prellbock, an dem die Elektronen aufprallen, ist die Antikathode. Die hohe Konzentration von Röntgenstrahlen, die wir für unsere Zwecke brauchen, wird dadurch erreicht, daß man der Kathode eine konkave Form gibt, sodaß sich die von ihr ausgehenden Strahlen alle in einem Punkt, dem Bremspunkt oder Fokus treffen. In diesem Punkt errichtet man den Bremsblock für die Elektronen, den man als Antikathode bezeichnet. Diese bedarf einer guten Wärmeableitung entweder in Form der Metall- oder der Wasserkühlung, da sie sonst unter dem heftigen Elektronenansturm in kurzer Zeit schmelzen würde. Als Antikathodenmaterial verwandte man früher Platin oder Iridium, da sich diese Metalle wegen ihres hohen Atomgewichts und ihres hohen Schmelzpunktes gut als solches eignen. Hinsichtlich der Hitzebeständigkeit werden diese beiden Metalle noch vom Wolfram übertroffen. Das niedrigere Atomgewicht ist aber bei diesem Material nachteilig, denn es hat zur Folge, daß bei gleicher durch die Röhre geschickter Energie eine geringere Röntgenstrahlenausbeute erzielt wird.

Allgemein bekannt ist heute ihre Fähigkeit, Körper zu durchdringen, wobei das Durchdringungsvermögen sehr von der Qualität des bestrahlten Objektes abhängig ist. Wir wissen, daß z. B. die Weichteile unseres Körpers den Röntgenstrahlen einen viel geringeren Widerstand entgegenstellen als die Knochen. Diese Eigenschaft der Röntgenstrahlen haben wir ausgenützt und haben so heute an ihnen ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel. Daneben hängt aber das Durchdringungsvermögen der Röntgenstrahlen von ihrer Wellenlänge ab und zwar ist ein Strahl um so durchdringender, je kurzwelliger er ist. Die von der Röntgenröhre ausgesandte Strahlung ist keinesweg homogen, sondern das Röntgenstrahlenbündel ist ein Gemisch aus lang- und kurzwelligen Strahlen. Daran müssen wir insbesondere bei der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen denken, um durch Einführung geeigneter Filter unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden.

Das biologische Wirken der Röntgenstrahlen, auf dem wir unsere Therapie aufbauen, ist gleichsam an das Grundphänomen der Ab-

sorption geknüpft. Infolge der oben ausgeführten großen Durchdringungsfähigkeit dieser Strahlen dringen sie in den Körper ein, wobei ein gewisser Teil der eingedrungenen Strahlen in den Atomen der bestrahlten Materie gleichsam stecken bleibt, jedoch nicht, ohne hier wirksam zu werden. Diesen Vorgang bezeichnen wir als Absorption. Mit dem Eintritt in das Gewebe gibt der Strahl seine Existenz als elektromagnetischer Wellenzug auf; die ihm innewohnende Energie gibt er an die Atome ab, die die Energievermehrung zur Aussendung eines Elektronenstrahles benutzen.

Die bei dieser Energieumformung sich abspielenden Vorgänge bleiben aber nicht ohne Einfluß auf die Lebensfunktion der Zelle. Wir wissen heute, daß es radiochemische Reaktionen sind, die wir kurz als Primärvorgang bezeichnen. Dieser ist, im Gegensatz zu den Sekundärwirkungen, die dem Auge des Beobachters als manifeste Strahlenschädigung sichtbar werden, unsichtbar und irreversibel, d. h. es gibt keine Möglichkeit, den einmal gesetzten Strahleninsult rückgängig zu machen.

Über den Ablauf des Primärvorganges gehen die Ansichten noch sehr auseinander. Für die Applikation der Röntgenstrahlen ist es weniger wichtig zu wissen, ob die ersten Zellschädigungen am Kern, der den strahlenempfindlichsten Teil der Zelle darstellen soll, oder am Protoplasma auftreten und ob wir für den störenden Einfluß auf die Zelle vermehrte Oxydationsvorgänge oder eine Denaturierung des Eiweißmoleküls verantwortlich machen, ob letzteres den direkten Angriffpunkt darstellt, oder ob die Beeinflussung der Eiweißkörper auf dem Umweg über einen radiochemischen Prozeß am Wassermolekül mit der Bildung von Wasserstoffsuperoxyd (Bisse) vor sich geht, als vielmehr die von Pordes und Holzknecht ausgesprochene Erfahrung, „daß wir es bei den Röntgenstrahlen mit einem von der kleinsten bis zur größten Dosis unmittelbar lähmenden bezw. weiterhin tötenden Zellgift zu tun haben". Sie lehnen also die Röntgenstrahlen im Sinne eines Stimulanzmittels ab, wie es von vielen Autoren, wie Fränkel, Stephan, Gutzeit und Brinkmann angenommen wird. Das Arndt-Schulze'sche Gesetz, nach dem kleine Dosen wachstums- und funktionssteigernd, mittlere Dosen eine Lähmung und langsame Einstellung der Funktion und ganz große Dosen das Gewebe ziemlich unmittelbar töten, ist auf dem Gebiet der Strahlentherapie nur mit Vorbehalt anzuerkennen. Wir wissen, daß geringere Dosen von Röntgenstrahlen auch geringere Schädigungen hervorrufen, die je nach der Strahlenempfindlichkeit der Zelle mehr oder minder rasch wieder ausgeglichen werden. Eine

direkte Wachstums- und Funktionssteigerung wie Kienböck sie vertritt, indem er behauptet „Wachstumsbeschleunigung nach Bestrahlung hat ihren Grund in dem verminderten Widerstand des geschädigten Gewebes" ist bis heute nicht erwiesen.

Keine Körperzelle verhält sich Röntgenstrahlen gegenüber refraktär, aber sie wirken auch keinesfalls auf alle Zellen im gleichen Maße zerstörend. Der Grund liegt darin, daß große Unterschiede in der Empfindlichkeit von Zellindividuum zu Zellindividuum und von Zellart zu Zellart bestehen. Nach dem Gesetz von Bergonié und Tribondeau ist eine Zelle umso strahlenempfindlicher, je größer ihre reproduktive Kraft, je jünger und undifferenzierter sie ist. Aber auch die einzelnen Zellarten eines Individuums besitzen ganz verschiedene Empfindlichkeit. Wir kennen die Leukozyten als die empfindlichsten Zellen und die Zellen des Muskel-Binde-Knochen- und Nervengewebes als die unempfindlichsten.

Eine Sonderstellung nimmt die Intima der Gefäße ein, die ebenfalls sehr empfindlich ist. Sie reagiert auf eine Bestrahlung mit einer vorübergehenden Erweiterung der Gefäße und einer gewissen Durchlässigkeit, die Pordes mit einer Lähmung der Kapillarendothelien erklärt.

Alles das, was als Bestrahlungswirkung sichtbar in Erscheinung tritt, ist die Folge des Primärvorganges. Die zeitlichen Verhältnisse, ebenso wie die Intensität in dem Auftreten der Bestrahlungsfolgen, hängen von den biologischen Eigenschaften des bestrahlten Gewebes, von der verabfolgten Dosis sowie von Strahlenqualität und -Intensität ab. Immer besteht zwischen dem Strahleninsult und dem Auftreten der manifesten Zellschädigung ein Intervall, eine Latenzzeit, während deren Dauer, die strahlengeschädigte Zelle sich wie eine normale Zelle verhält. Diese Latenzzeit ist für die verschiedenen Zellen verschieden lang. So erfolgt z. B. bei gleicher Dosis und gleicher Applikationsart der Ablauf der Reaktion an der Schleimhaut viel rascher als an der Epidermis. Während die Hautreaktion ihren Höhepunkt erst nach Ablauf eines Monats erreicht hat, ist zu dieser Zeit die Schleimhautreaktion bereits abgelaufen. Außerordentlich viel heftiger verläuft die Strahlenreaktion an den Lympho- und Leukozyten. Schon wenige Stunden nach der Bestrahlung ist die Zelldegeneration in voller Höhe ausgebildet.

Dieser Latenzzeit müssen wir bei unserer Therapie größte Beobachtung schenken, denn es ist leicht zu verstehen, daß ein bereits bestrahltes Gewebe rascher auf Strahlenapplikation reagiert, also radiosensibler ist, als ein nicht bestrahltes.

Ausschlaggebend für die hervorgerufenen Zellreaktionen ist neben der Radiosensibilität der Zelle noch die Qualität der zur Anwendung gebrachten Strahlen. Da die weichen Strahlen viel leichter von der Haut oder Schleimhaut absorbiert werden als die harten, besitzen sie auch eine größere biologische Wirkung auf dieselbe.

Von noch größerer Bedeutung für die Wirkung der Röntgenstrahlen ist aber die Intensität, mit der sie appliziert werden. Es steht fest, daß eine mit voller Intensität verabfolgte Bestrahlung für kurze Zeit wirksamer ist, als mehrere Bestrahlungen mit geringerer Intensität.

Im Vorangegangenen habe ich versucht, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellen darzustellen und möchte nun zu der Frage übergehen: Wie wirken die Röntgenstrahlen bei der Entzündung?

Entzündung ist die Antwort des Körpers auf einen Reiz. Sie verläuft in verschiedenen Phasen, die in ihrer Gesamtheit das Krankheitsbild der Entzündung geben. Der Ausgang der Entzündung kann ein ganz verschiedener sein: Entweder gewinnt der Körper in diesem Stellungskrieg die Oberhand oder er unterliegt. Im ersteren Falle können wir von einer zweckmäßigen Abwehr des Organismus gegen eingedrungene Schädlichkeiten sprechen. Der Körper kann aber auch das Opfer derselben werden; einmal weil er zu schwach, zum andern weil er durch die Abwehrvorgänge selbst größten Schaden nimmt.

Wenn wir also die Entzündung im Sinne einer Heilung beeinflussen wollen, dann haben wir folgende Gesichtspunkte im Auge:

1. Wie können wir den Körper wirksam unterstützen, damit er weder durch die Noxe noch durch die sich daran anschließenden Abwehrvorgänge einen zu großen Schaden nimmt?

2. Wie können wir die Dauer des Heilungsablaufes verkürzen? Inwieweit können wir das mit Röntgenstrahlen erreichen?

Über die Einzelheiten der Wirkungsweise der Röntgenstrahlen divergieren die Meinungen noch erheblich. P o r d e s lehnt ab, daß durch die Rö-Therapie die zweckmäßigen Abwehrvorgänge gefördert werden. Nach seinen Erfahrungen besteht die Wirkung derselben bei Entzündungen auf dem Freiwerden großer Mengen von Antikörpern infolge Zugrundegehens der strahlenempfindlichen weißen Blutkörperchen des Infiltrates. Es wird dabei im Gegensatz zur passiven Immunisierung nur eine Antikörper-Herddosis an Ort und Stelle geschaffen. Deshalb brauchen auch, da die Wirkung kleiner Röntgendosen nur eine lokale ist, die bakteriziden Eigenschaften des Blutes

nicht erhöht zu sein. (Fränkel, Pordes und Nissujewitch.)

Heidenhain und Fried glaubten die Wirkung der Entzündungsbestrahlungen durch einen immunisatorischen Effekt, nämlich durch eine Erhöhung der Bakterizidie des Blutes, erklären zu können. Vielleicht ist neben der humoralen Abwehrkraft des Organismus, wie sie sich in der erhöhten Bakterizidie ausspricht, die Vermehrung der zellulären Abwehrkräfte noch wichtiger.

Baß und Jaroschka vertreten auf Grund ihrer Tierversuche die Ansicht, daß bei der Röntgenbestrahlung entzündlicher Prozesse dem Reticuloendothel eine große Bedeutung beizumessen ist. Sie halten eine allgemeine Aktivierung desselben für sehr wahrscheinlich.

Infolge vieler gemeinsamer Züge, wie Erhöhung des Blutzuckerspiegels, Verschiebung der H-Ionenkonzentration, hat man auch an eine Art Proteinkörperwirkung gedacht, vielleicht auf Grund des Zerfalls von weißen Blutkörperchen, wie das von Pordes in vitro und von Mittermaier im Tierversuch nachgewiesen wurde. Dabei sollen hochmolekulare Eiweißspaltprodukte aus den geschädigten Zellen des Entzündungsherdes frei werden und diese Wirkungen hervorrufen. Die Richtigkeit dieser Annahme ist unbewiesen, da keineswegs bekannt ist, ob für diese Erscheinungen unbedingt eiweißartige Körper als auslösende Ursache in Frage kommen. Über der allgemeinen Wirkung wird man aber auch die örtliche Reaktion der bestrahlten Partien nicht übersehen dürfen. Nach Schade soll Schmerzempfindung, Leukozyteneinwanderung und Exsudation mit der bei entzündlichen Prozessen auftretenden Acidose des Gewebes in Verbindung stehen. Kohler nimmt an, daß es bei der Röntgenbestrahlung zu einer Alkalisierung des Gewebes kommt. Damit steht aber die oft auftretende, kurze Schmerzsteigerung nach der Bestrahlung in Widerspruch. Für diese bringt Krötz folgende Erklärung: Nach der Röntgenbestrahlung kommt es zu einer flüchtigen Acidose des Blutes, die sehr rasch vorübergeht, da von seiten der Gewebe sehr bald eine Alkalisierung bewirkt wird. Man nimmt nun an, daß sich diese Vorgänge auch im Entzündungsgebiete abspielen, ja sogar, daß sie dort in noch verstärkter Form auftreten. Durch die Acidose soll es zu kurzdauernder Vermehrung der Schmerzen und der Entzündungserscheinungen kommen, worauf aber dann rasch infolge zunehmender Alkalose Abnahme desselben und allgemeine und örtliche Heilung erfolgt.

Wir sehen also, daß es keine einheitliche Erklärung für den Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen akuter entzündlicher Er-

krankungen gibt. Sicher spielen dabei auch noch Vorgänge eine Rolle, die von uns noch nicht erfaßt worden sind.

Auch Heidenhain hat diese Schwierigkeiten erkannt und drückt sie folgendermaßen aus: „Allgemeine und örtliche Wirkung der Bestrahlung gehen bei akuten Erkrankungen nebenher und durchflechten sich derart, daß sie im einzelnen wohl kaum zu trennen sind".

Rückblickend auf diese kurze Darstellung der Forschungsergebnisse einzelner Autoren können wir vielleicht sagen, daß die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf entzündliches Gewebe in einer erhöhten, verstärkten Mobilmachung physiologischer Abwehrkräfte zu vermehrter Leistung zu suchen ist, einem komplexen Vorgang, der in seinen Einzelheiten noch nicht erschlossen ist.

Als Folgewirkung bei „Entzündungsbestrahlungen" konnten Heidenhain und Fried, bei schwachen, auf den Entzüdungsherd lokalisierten Dosen, zwei Verlaufstypen unterscheiden: Entweder trat, besonders bei frischen Prozessen, rasche und vollständige Rückbildung ein oder es kam durchschnittlich nach zwei Tagen zur partiellen oder vollständigen Einschmelzung des Entzündungsherdes. In diesem Falle erfolgte die Heilung, nachdem durch Stichinzision dem Eiter Abfluß verschafft war. Während es im Beginn der Bestrahlung gern zu einer Exazerbation der Beschwerden kommt, folgt dieser doch bald ein Nachlassen der entzündlichen Gewebsspannung, Schmerzerleichterung und Fieberabfall, sodaß wir tatsächlich von einer Verkürzung des Entzündungsablaufs sprechen können.

II. Spezieller Teil.

Die ersten Versuche, die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde einzuführen, stammen von Kneschaurek und Posch (1916), ferner finden wir Berichte hierüber bei Knoche (1920 und 24), Leth-Espensen (1923), Pordes (1924), Levy (1924), Leix, Rosthoy (1925), Borak (1926) und anderen. Eine systematische Röntgentherapie der Entzündungen besteht anerkanntermaßen seit 1924, als Heidenhain und Fried auf dem Chirurgenkongreß über 243 Fälle von akuten und subakuten Entzündungen vortrugen. Auch schon vor dieser Zeit finden wir in der Literatur Berichte über die Bestrahlung von Zahnentzündungen, die sich zum Teil auf Zufallsergebnisse aufbauten, zum anderen Teil auf eine längere oder kürzere Versuchsreihe zurückzuführen waren. Es würde zuweit führen, möchte ich ausführlich auf die Literatur der Entwicklung von Entzündungsbestrahlungen eingehen. So sei zum Schluß nur noch der Name Pordes erwähnt, dem wir ganz speziell die Förderung der Röntgentherapie bei Zahn- und Kiefererkrankungen verdanken.

Inwieweit ist aber die Röntgenstrahlenbehandlung entzündlicher Prozesse im Zahn- und Kieferbereich von Erfolg begleitet und in welchen Fällen tritt sie in günstigen Konkurrenzkampf mit anderen Heilungsmethoden?

Die alltägliche Zahnerkrankung ist die akute Entzündung der Zahnpulpa, die Pulpitis partialis oder totalis. Hier sind sich fast alle Autoren einig, indem sie mit Fried eine Röntgentherapie der entzünlichen Pulpa ablehnen, da die Devitalisation und Entfernung der entzündlichen oder gangränosen Pulpa einen so sicheren Erfolg zeitigt, daß die Bestrahlung hier überflüssig erscheint. Trotzdem bleibt die Frage offen, ob mit Röntgenstrahlen überhaupt ein Erfolg zu erzielen wäre? Aber auch das dürfen wir verneinen, bedingt durch die Anatomie der Pulpa. Sie befindet sich gleichsam in einem starren Gehäuse, dessen Wände von Dentin gebildet werden. Von diesem aber wissen wir, daß es strahlenunempfindlich ist. Dazu kommt, daß der Zu- und Abfluß der Pulpa durch eine starre Öffnung, das Wurzelloch oder foramen apicale bewerkstelligt wird, so daß

ein Abtransport oder die Resorption entzündlicher oder nekrotischer Massen nicht möglich ist. Diesen Abflußweg zu erweitern, würde die Behandlung unnütz kompliziert machen und den Erfolg der Behandlung nur verzögern. Dahingegen berichtet Jugel von einigen Fällen, die uns ob der angeführten Tatsachen verblüffen. So kam eines Nachts ein Patient zu ihm und er stellte die Diagnose „Pulpitis". Da der Patient eine Eröffnung des Zahnes unter Injektion verweigerte, sonst aber kein Behandlungsweg eingeschlagen werden konnte, bestrahlte er. Dabei kam es zu einem erneuten heftigen Schmerzanfall, der aber plötzlich nachließ. Die kurze Verschlimmerung der Schmerzen erklärt sich Jugel damit, daß es durch die Bestrahlung zu einer übermäßigen Blutzufuhr gekommen ist, durch die aber die Pulpa am Foramen apicale förmlich abgeschnürt worden ist. Am folgenden Tage konnte die Pulpa ohne Schmerzen entfernt werden.

Über die Bestrahlungstechnik bei der Pulpitis gibt Jugel an: Verwendung eines Spezialtubus; Anheben der Lippen und Wangen; Strahl direkt auf die Wurzelspitze. Dosis 1/10 HED.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn der Krankheitsprozeß das Foramen apikale überschreitet und das Periodontium erfaßt, das zwischen Wurzeloberfläche und Alveolarwand liegt. Während die Pulpitis durch Röntgenstrahlen nicht zu beeinflussen ist, sind alle Entzündungen der Wurzelhaut, ob akute oder chronische Objekte der Strahlentherapie.

Die Wurzelbehandlung erfordert eine

1. restlose Entfernung des erkrankten Pulpengewebes,
2. Sterilisation des infizierten Wurzelkanals,
3. Abschluß der Regia ramificatoria,
4. technische Maßnahmen um Wurzelgranulome zu beseitigen.

Leider sind wir bis heute nicht in der Lage, die Wurzelbehandlung technisch so auszuführen, daß sie diesen Anforderungen Genüge tut. Ich will diesbezüglich nur einen Punkt herausgreifen: Auch bei Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln sind wir nicht in der Lage, die Pulpa vollkommen aseptisch zu entfernen. So sehen wir nach jeder Pulpenexstirpation in der Gegend des Foramen apicale, also in der regio ramificatoria eine entzündliche Reaktion ablaufen. In einem Großteil der Fälle wird der Organismus auch mit dieser kleinen Infektion fertig und wir bezeichnen die Wurzelfüllung als gelungen. Aber wir dürfen auch die Fälle nicht verschweigen, wo bald nach Entfernung der Pulpa Schmerzen auftreten. Der Zahn ist durch

Klopfempfindlichkeit ausgezeichnet und verträgt vor allem keinen hermetischen Abschluß. Diese Fälle können uns oft übel beispielen, indem sie uns in eine langwierige Behandlung verwickeln, die jeder medikamentösen Beeinflussung trotzt. Diese Fälle wurden von Wyles erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt. Schon nach einer Sitzung konnte hier die Wurzel abgefüllt werden.

Das ist nur eine der vielen Möglichkeiten, wie es ausgehend von mechanischem, chemischen oder bakteriellen Reizen zum Krankheitsbild der akuten Periodontitis kommen kann. Was ihre Behandlung mit Röntgenstrahlen betrifft, so gehört nach Pordes die akute Periodontitis und Periostitis zu den dankbarsten Objekten der Strahlentherapie. Er gibt an, daß man nach 1—2 Tagen mit 70 bis 80% Wahrscheinlichkeit den Zahn abfüllen kann. Er befürwortet auch eine prophylaktische Bestrahlung fertigbehandelter Brückenpfeiler, da es bei diesen infolge falscher Belastung gern zu periodontitischen Erscheinungen kommt. Borak bezeichnet die akute Periodontitis als eine sehr günstige Indikation, denn schon eine ganz schwache Bestrahlung führte in der Mehrzahl seiner Fälle eine wesentliche Herabsetzung der Schmerzen herbei. Auch Knoche berichtet über günstige Erfolge, jedoch mit der Einschränkung, daß die Ergebnisse umso günstiger, je frühzeitiger die Röntgenbestrahlung durchgeführt wird; ein sicher erkennbarer Heilerfolg ist nach 24 bis 48 Stunden festzustellen. Zu einem Aufhören der Sekretion kommt es auf Grund seiner Erfahrung in 3—5 Tagen. Dagegen hat Heinroth beobachtet, daß die Eitersekretion unmittelbar nach der Bestrahlung stagnierte.

Die Röntgenbestrahlung wirkt hier genau wie bei den Furunkeln. Pordes schreibt: Entweder erfolgt eine Rückbildung oder häufiger ein zentrales Einschmelzen und beschleunigte Bildung eines subperiostalen Abscesses. Besonders hervorzuheben ist, daß durch die Bestrahlung eine Schmerzlinderung eintritt, durch die es möglich wird, den Zahn zu erhalten und weiterzubehandeln. Es wäre ganz irrig anzunehmen, daß die Röntgenbehandlung eine zahnärztliche Behandlung überflüssig macht. Sie ist kein Ersatz, wohl aber ein wertvolles Adjuvans für die Fälle, wo wir infolge ungünstiger Verhältnisse (Molarenwurzeln) mit der medikamentösen oder chirurgischen Behandlung nicht mehr durchzudringen vermögen. Umgekehrt sind wir in der Lage, durch eine exakte Wurzelbehandlung den Dauererfolg der Röntgenbestrahlung sicherzustellen.

Aber auch die Anhänger der Röntgenstrahlenbehandlung chronischer Periodontiden sind zahlreich in der Literatur vertreten. Ihnen

gegenüber stehen die Verfechter der chirurgischen Behandlung, die in Partsch ihren ältesten Vertreter hat. Kneschaurek und Posch, Knoche, Pordes, Leix, Leth-Espensen und Rosthöj berichten über günstige Erfolge bei der Behandlung von Granulomen und kleinen Zysten, aber alle Autoren betonen einstimmig, daß Vorbedingung für den Erfolg die Eröffnung des Wurzelkanals ist, ferner eine exakte Wurzelbehandlung und -Füllung.

Knoche berichtet über 6 Fälle und belegt den Erfolg in zwei Fällen mit Röntgenbildern, im ersten Fall zeigt die Aufnahme nach sechs Wochen eine Reduktion einer linsengroßen Zyste und eine diffuse Verdickung des gesamten Periostes; im zweiten Fall ist nach vier Wochen keine Reduktion einer ebenso großen Zyste, wohl aber eine scharfe Begrenzung des Krankheitsherdes festzustellen. Nach Pordes erzielt man bei Granulombehandlung in 80% der Fälle Heilung, wobei die Frage noch offen ist, ob dieselbe nur subjektiv oder auch objektiv erfolgt ist.

Rosthöj berichtet, daß er seit der Anwendung der Röntgenstrahlen zur Granulombehandlung die Wurzelspitzenresektion bis auf 20% der früheren Häufigkeit derselben in seiner Praxis einschränken könne.

Leth-Espensen bringt Kontrollaufnahmen in Zeitabständen von 3 Tagen bis 2 Jahren von 10 Fällen, bei denen sich nach Wurzelfüllungen apikale Verdickung der Wurzelhaut und linsen- bis bohnengroße Granulome gebildet hatten. Diese bildeten sich in einer Zeitspanne von 2 Monaten bis 1½ Jahren zurück und der apikale Knochenherd füllt sich mit neuer Spongiosa. Darunter sind zwei Fälle, wo bereits eine Arrosion der Wurzelspitze bestand. Besonders instruktiv ist folgender von dem gleichen Autor beschriebener Fall:

Nach einer Wurzelspitzenresektion blieb über dem zweiten oberen Schneidezahn die Knochenbildung im Operationsherde aus; durch einmalige Bestrahlung wurde die Knochenneubildung angeregt und sechs Wochen später konnte röntgenologisch die Ausheilung festgestellt werden.

Es ist also erwiesen, daß durch Röntgentherapie tatsächlich Granulome zur Rückbildung gebracht werden können und daß die Knochenneubildung nach vorheriger Wurzelfüllung angeregt wird. Ferner kann man bei verlangsamter Knochenneubildung nach Wurzelspitzenresektion eine raschere Verkalkung durch die Bestrahlung anregen. Zur Rückbildung eines Granuloms ist aber eine Zeit von mindestens 2 Monaten bis zu 1 Jahr erforderlich. Die Wurzelspitzenresektion

wird also schon wegen ihres raschen und sicheren Erfolges gegenüber der Röntgentherapie im Vorteil sein, wogegen die Bestrahlungsbehandlung auf die wenigen Fälle beschränkt bleibt, wo der Patient einen chirurgischen Eingriff ablehnt, ferner wo aus anatomischen Gründen der chirurgische Eingriff nicht durchgeführt werden kann und schließlich, wenn der Allgemeinzustand des Patienten einen operativen Eingriff verbietet.

Die entzündlichen Prozesse der Zahnpulpa und des Aufhängeapparates können, wenn nicht rechtzeitig eingegriffen wird, bis auf den Knochen übergreifen. Wird dabei vorzugsweise die Knochenhaut befallen, so sprechen wir von einer Periostitis, handelt es sich bevorzugt um eine Entzündung der Kortikalis, so ist die Bezeichnung Ostitis am Platz; in den meisten Fällen aber wird der Entzündungsprozeß nicht da oder dort haltmachen, besonders dann nicht, wenn hochvirulente Bakterien am Werke sind; gewöhnlich wird dann der ganze Knochen, vorzüglich das Knochenmark, befallen und wir sprechen von einer Osteomyelitis.

Besonders die akute Periostitis ist ein günstiges und dankbares Indikationsgebiet für Röntgenstrahlen. Freilich kommen wir in diesem Falle mit einfacheren Mitteln aus, wie Analgeticas zur Schmerzlinderung und trockener Wärme zum Reifen des subperiostalen Abszesses. Aber die Röntgenstrahlen mit ihrer heilenden Kraft kommen uns hier sehr zu Nutzen. Wir bemerken sehr bald ein Nachlassen der Schmerzen, ein Zurückgehen der entzündlichen Prozesse, ein Abflauen des Fiebers und ein Nachlassen einer etwa bestehenden Kieferklemme. Besonders W y h s hält bei akuter Periostitis die Röntgenbestrahlung für indiziert und hebt insbesondere die raschere Absceßbildung hervor. Aber auch nach der Eröffnung des Abscesses, die in der Gegend der Wurzelspitze durch einen Schnitt bis auf den Knochen durchgeführt wird, macht sich die günstige Wirkung der Bestrahlung durch raschere Heilung und beschleunigten Wundverschluß noch geltend. Sehr günstige Ergebnisse konnte diesbezüglich Rona aufzeigen. Er konnte in einem Teil seiner bestrahlten Fälle eine vollständige Rückbildung des Krankheitsprozesses feststellen, in den anderen Fällen aber war es ihm möglich, die Entzündung zu lokalisieren und die Schmerzen binnen 24 Stunden zum Abflauen zu bringen.

Bei der Osteomyelitis unterscheiden wir im wesentlichen zwei Formen: die akute und die chronische Osteomyelitis, die sich in ihren pathologisch-anatomischen Geschehen weitgehend ähneln; der Krankheitsverlauf der ersteren ist durch eine Reihe der verschiedensten kli-

nischen Begleitsymptome ausgezeichnet, während die chronische Form kaum Beschwerden macht.

Berichte über gute Erfolge finden wir namentlich bei der Behandlung der chronischen Osteomyelitis. Es kommt durch die Bestrahlung zu einer rascheren Demarktion, zu einem schnelleren Abstoßen der Reparationsvorgänge. Für letztere macht man vermehrte fermentative und autolytische Prozesse und eine Substitution des Granulationsgewebes durch Binde- und Narbengewebe verantwortlich. Wenn es auch bei diesem therapeutischen Vorgehen zuweilen zu einer Provokation des Krankheitsbildes und damit zu einer temporären, jedoch nur scheinbaren Verschlechterung kommt, so wird doch dem Kranken dadurch sehr genützt, daß die Erkrankung oft um viele Wochen abgekürzt wird.

Nicht einstimmig sind die Ergebnisse bei der akuten Osteomyelitis. So sieht z. B. R o n a bei dieser nur unvollkommene Erfolge im Gegensatz zur chronisch verlaufenden. Verblüffend sind die Erfolge, die K r u g l i k o w a und W e i ß b l a t t erzielt haben. Ihre Erfahrung über die Behandlung akuter Osteomyelitisfälle stützt sich auf 103 Fälle; in 66 Fällen handelt es sich um eine akute diffuse Osteomyelitis. In 9 Fällen konnte eine Heilung oder bedeutende Besserung erzielt werden. In anderen, besonders schweren Fällen, wurde ein Abfallen der Temperatur, Abnahme der Schmerzen und Lokalisierung des Prozesses bemerkt. Gewöhnlich waren dazu 1—2 Sitzungen mit Zwischenpausen von 2—3 Tagen notwendig. In 8 von 9 Fällen trat rasche Heilung oder bedeutende Besserung ein. Noch ein Beispiel möchte ich von K r u g l i k o w a und W e i ß b l a t t anführen, das die günstige Wirkung der Strahlen auch in scheinbar aussichtslosen Fällen zeigt. Es handelt sich um einen Fall mit akutem Entzündungsprozeß am ganzen Unterkiefer und allgemeiner Sepses. 40° Fieber. Ödem, Kieferklemme und vollständiger Kräftezerfall des Patienten. Der Patient erhielt mit Zwischenpausen von 2 Tagen je 2 Sitzungen auf jede Gesichtshälfte. Nach jeder Sitzung konnte man eine Temperatur-Abnahme feststellen. Der Allgemeinzustand besserte sich und die Kieferklemme schwand. Nach ein paar Monaten konnte der Patient aus der Klinik entlassen werden. Dagegen können wir weder Autoren anführen, bei denen sich Erfolge und weniger günstige Resultate die Waage halten und die im Beginn der Behandlung dem chirurgischen Eingriff den Vorzug geben. Die Vertreter nach dieser Richtung hin sind H e i d e n h a i n und F r i e d und H o l f e l d e r. Sie erkennen die Röntgenbestrahlung nur im Sinne einer Nachbestrahlung an. Wieder andere lehnen eine Strahlenthe-

rapie der akuten Osteomyelitis überhaupt ab. Bayer bezeichnet eine Strahlenaplikation für kontraindiziert und auch Palugzay vertritt streng den chirurgischen Eingriff.

Zusammenfassend können wir sagen, daß die chronische Osteomyelitis einwandfrei gute Resultate gezeitigt hat, während die Erfolge bei der akuten Osteomyelitis wechselnd waren. Aus diesem Grund wollen wir der Strahlentherapie für die akute Osteomyelitis nur dann ein Recht einräumen, wenn dem chirurgischen Eingriff der Erfolg versagt blieb oder derselbe nicht durchgeführt werden kann.

Die Parulis ist eine Art Selbsthilfe des Körpers; der Eiter durchbricht das Periost des Kieferknochens und dringt in die Weichteile ein. Bis aber das Periost durchbrochen ist, wird der Patient von spannenden, klopfenden Schmerzen geplagt. Hier kann eine Röntgenbestrahlung gute Dienste leisten. Sie läßt die Schmerzen schnell verschwinden und das Infiltrat kommt ohne chirurgischen Eingriff zur Resorption; der Prozeß wird kupiert. Diesen günstigen Verlauf erzielen wir aber nur dann, wenn die Bestrahlung sehr frühzeitig erfolgt; je später die Bestrahlung, je größer also mithin das Infiltrat, umso wahrscheinlicher kommt es zur eitrigen Einschmelzung (Fried). Aber auch für diese Fälle hat die Bestrahlung Vorteile. Einmal verhindert sie ein Ausbreiten des Infiltrats, die Schmerzen lassen nach einigen Stunden nach und die Einschmelzung erfolgt wesentlich rascher, oft schon in 24 Stunden. Ganz besonders angebracht ist die Bestrahlung in den Fällen, wo eine schlechte Neigung zur Absceßbildung vorliegt. Die Inzisionsreife wird oft schon nach einer Sitzung in kurzer Zeit erreicht. — Hauberisser sah in 90% seiner Parulisfälle durch Bestrahlung ein Aufsaugen des Infiltrats ohne Einschmelzung. Er arbeitete mit Dosen von 1½ bis ⅛ HED. Im Erfolg setzt Pordes die Bestrahlung einer Inzision gleich. — Der Vorgang ist kurz folgender: Das entzündliche Gewebe ist am meisten strahlenempfindlich und zwar reagieren am stärksten die weißen Blutkörperchen, das leukozytäre und das lymphozytäre Infiltrat. Sie zerfallen nach Heineke explosionsartig. Die Verminderung des zelligen Infiltrats ist aber ein Heilfaktor.

Aber auch für die lebensbedrohliche Phlegmone steht die Röntgentherapie den vorausgegangenen Indikationen an Bedeutung nicht nach. Wenn die Fälle in nicht allzu fortgeschrittenem Stadium zur Bestrahlung kommen, gelingt es auch bei örtlich beträchtlicher Ausdehnung der Affektion zunächst die Progredienz durch die Beschleunigung der Abscedierung zu vermeiden. Weiterhin werden die Schmerzen gelindert und das Fieber geht rapid zurück. Fieberabfall

nach Fried 24—48 Stunden. Pordes sagt: Die Phlegmone wird durch die Bestrahlung „symptomarm". Er lenkt das Hauptaugenmerk auf den richtigen Zeitpunkt für den nunmehr kleinen chirurgischen Eingriff, der nach Fried nur noch in einer Stichinzision besteht. Tatsache ist, daß durch die Bestrahlung der chirurgische Eingriff wesentlich erleichtert wird. Nie konnte man jedoch feststellen, daß sich durch Bestrahlung die phlegmonösen Prozesse verschlimmert hätten. Aus dieser Tatsache heraus fordert Hauberisser eine möglichst frühzeitige Bestrahlung phlegmonöser Prozesse im Bereich der Kiefer und des Mundbodens und sieht die Unterlassung einer solchen dort, wo die Möglichkeit dazu gegeben ist, als Kunstfehler an. Schöne Erfolge erzielte auch Borak, der 14 teilweise „aussichtslose" Fälle von Phlegmone bestrahlte und bei allen einen Heilerfolg erzielte. In einem Zeitabstand von 4—8 Tagen machte er durchschnittlich drei Bestrahlungen. — Gute Erfahrungen machten auch Klein, Sicher, Weisenfels und Blessing.

Die entzündlichen Prozesse beim Weisheitszahndurchbruch greifen gern auf den Mundboden über. Dies vermochte Wyhs durch Bestrahlung zu vermeiden. Ebenso gelang es auch Pordes, den Ablauf dieses gefährlichen Prozesses in wenigen Stunden günstig zu beeinflussen.

Die Dosierung schwankt bei den einzelnen Autoren zwischen ¼ und ⅙ HED.

Für die Bestrahlung entzündlicher phlegmonöser Prozesse ist also die Rö-Therapie ein wertvolles Hilfsmittel, indem sie durch Schmerzlinderung den Allgemeinzustand des Patienten hebt, durch rasche Absceßbildung ein Weitergreifen vermeidet und den chirurgischen Eingriff sehr vereinfacht.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist die Röntgentherapie bei der Dentitio difficilis des Weisheitszahnes. Man kann sagen, daß hier die Bestrahlung den üblichen Behandlungsmethoden den Rang abgelaufen hat, die meist sehr langwierig und dabei doch wenig erfolgreich waren. Der Verlauf der Dentitio difficilis ist außerordentlich quälend und gewöhnlich mit Kieferklemme, starken Schmerzen, Schluckbeschwerden und hohem Fieber verbunden.

Kruglikowa und Weißblatt berichten von recht guten Erfolgen. Bei 16 Kranken brachte die Röntgentherapie in 2 Fällen rasche Heilung, in 14 Fällen nahmen die Entzündungserscheinungen bedeutend ab, die Temperatur fiel, der Mund konnte geöffnet werden und so war der Zugang zum Ausgangsort der Entzündung ge-

wonnen. Gewöhnlich 1—2 Bestrahlungen mit Zwischenpausen von 2—3 Tagen.

Pordes fand, daß alle, von dem im Durchbruch behinderten Weisheitszahn ausgehenden entzündlichen Vorgänge durch Strahlenbehandlung mit Erfolg angezogen werden können und spricht in diesen Fällen von einer „Indicatia vitalis". Auch Fried und Saidmann berichten über günstige Ergebnisse; ersterer konnte ein Nachlassen der Schmerzen in spätestens 24—48 Stunden beobachten.

Aber auch alle Arten von Nachschmerzen nach Extraktionen und Kieferoperationen werden durch Röntgenstrahlen wirksam bekämpft, handelt es sich ja dabei stets um akut entzündliche Vorgänge mit reichlichem Infiltrat.

Nach Pordes sollen Schmerzen, die im Anschluß an eine schwierige Extraktion, an Meißelungen oder eine Wurzelspitzenresektion auftreten, kupiert werden. Borak konnte ebenfalls eine gute Wirkung der Bestrahlung feststellen, aber nur dann, wenn lokale Reize, wie Wurzelreste, scharfe Ränder, abgesprengte Septen usw. beseitigt sind. Die Bestrahlung soll nach Pordes frühestens 8 Stunden nach dem Eingriff vorgenommen werden. Eine prophylaktische Bestrahlung hat natürlich keinen Wert.

Entstanden die voraus beschriebenen Krankheitsfälle durch unspezifische Eitererreger, so möchte ich jetzt noch kurz auf eine spezifische Infektionskrankheit, die Aktinomykose, eingehen. Sie verläuft, besonders in ihrem Frühstadium, ganz und gar unter den Erscheinungen wie sie von unspezifischen Erregern gezeitigt werden. Für sie ist heute die Röntgenbehandlung die Methode der Wahl.

Die im Jahre 1904 von dem Amerikaner Bevan eingeführte und später (1905) von Isdin in Europa wiederaufgenommene Röntgentherapie der Aktinomykose hat sich, zunächst als erfolgreiche Behandlungsmethode durchgesetzt. Angesichts der günstigen Erfolge hat nicht nur das früher häufig geübte radikalchirurgische Vorgehen eine starke Einschränkung erfahren, sondern es wurde auch die Jodbehandlung in ihrer verschiedenen inneren und äußeren Anwendungsform mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt. Diese Tatsache kommt besonders bei der Kieferaktino-bezw. der zervikofazialen Lokalisation zum Ausdruck, die wegen ihrer leichten Zugänglichkeit gegenüber der Aktinomykose der großen Körperhöhlen weitaus bessere Behandlungserfolge aufzuweisen hat. — Berichte über sichere Wirksamkeit und Heilerfolge bei ausschließlicher Rönt-

gentherapie finden wir zuerst bei Levy und Jüngling; letzterer bezeichnet den Wert der gleichzeitigen Joddarreichung als fraglich. Zwerg und Wißmann haben die Strahlenbehandlung bei ihren Aktinomykosekranken mit und ohne Jodkombination durchgeführt, ohne irgendwelche Wirkungsunterschiede zu finden. Sie bezweifeln, daß Jodkali in Verbindung mit der Röntgentherapie schnellere Heilung herbeiführt und werden davon von Lindgren und Goetsch unterstützt. Ebenso sehen Menninger und Dyes auf Grund ihrer Erfahrungen keinerlei Vorteile in einer zusätzlichen Jodzufuhr. Ebenso viele Autoren könnte man nun wieder aufzählen, die in der kombinierten Jodbehandlung besondere Vorteile erblicken. Kranz z. B. gibt 50—100 gr. für die Dauer der Bestrahlung. Stepp sieht den Vorteil der Jodkaligaben darin, daß das pathologische Gewebe Jod zu speichern vermag, was möglicherweise eine vermehrte örtliche Strahlenwirkung durch die Sekundärstrahlenbildung im Gefolge hat". Die Wirkungsweise der Rö-Strahlen auf das erkrankte Gewebe und auf die Strahlenpilze ist noch nicht einwandfrei geklärt. Kleesattel stellte fest, daß die Aktinomykoseerreger nicht abgetötet werden bei der Bestrahlung, sondern auch einer 10fachen Erythemodosis widerstehen können.

Die Aussicht auf Heilung mit Restitutio ad itegrum ist umso günstiger, je früher die Röntgenbehandlung begonnen wird; die Behandlung der Kieferaktinomykose muß also in ihrem Frühstadium einsetzen. Voraussetzung hierfür ist die Früherkennung der Erkrankung. Aber auch bei schweren Fällen bleibt die Haut gut beweglich und wir erleben kaum Einziehungsnarben. — Die chirurgischen Maßnahmen beschränken sich nur noch auf die Extraktion erkrankter Zähne auf kleine notwendige Inzisionen. — In der Dosierung hat sich unter dem Einfluß der günstigen Erfahrungen kleiner Strahlenmengen bei Entzündungsbestrahlungen die Tendenz einer Verringerung der Dosen herausgebildet. Diese Verallgemeinerung der Technik der Entzündungsbestrahlungen nach dem Schema der bei akuten Entzündungen gemachten Erfahrungen ist sicher unberechtigt. Die besonders von Holfelder vertretene Ansicht, daß bei der Aktinomykose erheblich größere Dosen am Platze sind (Herddosen etwa dreimal 300 innerhalb einer Woche) wird auch neuerdings vertreten.

Auch bei der Alveolarpyorrhoe sehen wir entzündliche Prozesse ablaufen. Ihre Röntgenbehandlung wurde von fast allen Autoren versucht, welche sich mit der Röntgenbestrahlung von Zahnerkrankungen befaßt haben. Die Erfolge waren sehr unterschiedlich. Die mit ihr verbundenen Schmerzen wurden wirksam bekämpft. Viel-

fach wurde eine Verringerung der Sekretion und ein Festerwerden vorher lockerer Zähne festgestellt, was P o r d e s auf die Bildung von Narbengewebe zurückführt. Oft stellten sich schon nach 4—6 Wochen Rezidive ein, die eine neuerliche Bestrahlung notwendig machen. Es steht heute fest, daß durch Röntgenbestrahlung höchstens die Symptome der Alveolarpyorhoe vorübergehend beeinflußt werden können, nicht aber kann das in seinem Wesen strittige Grundleiden erfaßt werden; denn es ist ein Ursachenkomplex, der meist zu diesem Leiden führt. In diesem spielen Stellungsanomalien, falsche Belastung, Wachstumsstörungen, Störungen der inneren Sekretion, Stoffwechselstörungen, Verkalkungsstörungen usw. eine wechselnde Rolle. Mit demselben Recht wie bei den Arthritiden anderer Gelenke kann man auch bei arthritischen Veränderungen im Kieferbereich günstige Erfolge erzielen. Besonders G a b r i e l weist auf die günstige Beeinflussung bei dieser Behandlung hin. Er bestrahlt längere Zeit hindurch mit kleinen Dosen, um eine Schädigung der Parotis zu vermeiden, die sich infolge Störung der Speichelsekretion als starke Trockenheit im Munde manifestiert.

Diese funktionshemmende Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Speicheldrüsen erschließt ihnen noch einen weiteren Indikationsbereich. So finden sie eine gute therapeutische Verwertung zur Ausschaltung der Drüsentätigkeit bei Speicheldrüsenfisteln. Da das Drüsengewebe eine große Strahlenempfindlichkeit aufweist, besitzt man in der temporären Ausschaltung der Sekretion durch Bestrahlung ein einfaches Mittel, die Heilung von Speicheldrüsenfisteln herbeizuführen und so schwierige Operationen zur Schließung derselben zu umgehen. — Um eine vorübergehende Verödung der Ohrspeicheldrüse zu erzielen, genügen schon 60—80% der HED. Zwecks dauernder Verödung bedarf es 1 HED. und es ist gut, diese Dosis nach 3 Monaten zu wiederholen. Man verabfolgt ein einziges Feld, direkt auf das zu zerstörende Drüsengewebe. Die Verwendung harter gefilterter Strahlen ist hier eine unbedingte Notwendigkeit.

Eine weitere Indikation zur Verödung besteht dann, wenn außer einer Speichelfistel eine narbige Verengerung des Speichelganges besteht. Beispielsweise kann im Gefolge einer eitrigen Parotitis eine Verengerung des Ausführungsganges eintreten, die Folge davon ist eine schmerzhafte starke Schwellung, insbesondere bei den Mahlzeiten. In einem solchen Fall führt die strahlentherapeutische Verödung zur absoluten Beschwerdefreiheit. Man tut gut, die Dosis auf 2—3 Sitzungen verteilt zu verabfolgen, damit man nicht durch eine zu starke Frühreaktion die Beschwerden der Krankheit unnötigerweise steigert.

Versuche bei der Strahlenbehandlung der Tonsilitis acuta und chronica ergaben, daß auch für sie die Anwendung der Strahlentherapie empfehlenswert ist. Eine beginnende Angina kann kupiert werden. Erwiesen ist eine Erhöhung der Bactericidie im Blut, vielleicht nach primärer Zerstörung der Leukozyten im entzündlichen Infiltrat und Ausschwemmung von Antikörpern aus den zerfallenen Zellen. In ganz frischen Fällen genügt oft schon eine Bestrahlung. Bei der chronischen Form wäre es möglich, daß die Tonsillektomie verdrängt wird zugunsten der Strahlenbehandlung. Die Dauer der Behandlung erfordert 1—4 Monate und die Dosis etwa 50% HED. Die Hautfelder sind rechter und linker Kieferwinkel, wobei die Parotis sorgfältig abzudecken ist. Die Fürsprecher dieser Bestrahlungsform sind Hohlfelder, Hedfeld und Wittkowski. Sie rühmen besonders die Beeinflussung rezidivierender Anginen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Entzündung für die Röntgenstrahlenbehandlung ein weites Betätigungsfeld darstellt. Immer wieder konnten wir feststellen, wie die Entzündungserscheinungen, Schmerz, Fieber usw. wirksam bekämpft wurden und der Organismus in seiner Abwehrfunktion wirksam unterstützt wurde. So kommt es zu den Ergebnissen wie sie die Literatur aufzeigt und die ich nochmals kurz zusammenfassen möchte:

1. Die Röntgenstrahlenbehandlung einer akuten Pulpitis lehnen wir ab,

2. dagegen leistet die Röntgentherapie gute Dienste bei der akuten Periodontitis. Wenig Gutes brachte uns dagegen die Bestrahlung chronischer Periodontitiden, wo wir der chirurgischen Maßnahme das Wort sprechen.

3. Auch bei der Behandlung der akuten Periostitis sahen wir schöne Erfolge.

Bei der Osteomyelitis spricht die chronische Form besser auf Strahlenbehandlung an als die akute, bei der nach den Erfahrungen der meisten Autoren erst nach operativer Behandlung zu bestrahlen ist.

4. Besonders wertvoll ist die Röntgentherapie bei phlegmonösen und infiltrativen Prozessen, die sie zu lokalisieren vermag, wodurch sie ihren gefährlichen Charakter verlieren und leicht zugänglich werden für einen chirurgischen Eingriff.

5. Der Schmerz nach schwierigen Extraktionen und operativen Eingriffen sowie bei der dentitio difficilis wird durch Strahlenbehandlung wirksam bekämpft.

6. Für die Aktinomykose ist die Strahlentherapie die Methode der Wahl. Positive Erfolge bei der Behandlung der Paradentose sind nicht zu verzeichnen.

Trotz der günstigen Resultate, wie sie in der Literatur teilweise zu verfolgen sind, hat doch bis heute die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde nur vereinzelt Anklang gefunden. Was ist wohl der Grund hierfür? Die Röntgenschädigung kann es bei der Ausgestaltung der heutigen Apparate und der verhältnismäßig niedrigen Dosierung nicht mehr sein. Die während der Bestrahlung auftretenden temporären Erscheinungen, wie Spannungsgefühl und Mundtrockenheit, bedingt durch den Einfluß der Strahlen auf die empfindlichen Speicheldrüsen, treten doch angesichts der zu erzielenden Erfolge in den Hintergrund. Es kommt gern zu einer Schwellung des Zahnfleisches und der Mundschleimhaut, verbunden mit foeter ex ore. Auch Schmerzen an sonst intakten Zähnen treten manchmal auf. Ebenso sieht man zeitweilig eine Rhagadenbildung an den Lippen. Aber all diese Störungen sind verhältnismäßig harmlos und nur vorübergehend. Auch glaube ich nicht, daß wirtschaftliche Gründe verantwortlich zu machen sind. Nach meiner Ansicht ist es vielmehr der Umstand, daß die Röntgentherapie nur von einem Fachröntgenologen ausgeführt werden kann. Der Zahnarzt des praktischen Lebens hat nicht die Zeit, die notwendig wäre, für die Erlernung dieser Therapie und besonders für ihre zeitraubende Ausführung. Auch ist uns die Anschaffung einer geeigneten Apparatur zu kostspielig.

Mit der Überweisung an den Fachröntgenologen aber wird der praktische Zahnarzt keineswegs außer Aktion gesetzt; er leitet mit seinen Angaben über vorausgegangene Therapie die Behandlung ein und überwacht den Patienten nach abgeschlossener Strahlenbehandlung. Beides ist dringend notwendig und nur eine intensive Zusammenarbeit sichert den Erfolg der Strahlenapplikation.

Es ist genau anzugeben bei der Überweisung an den Strahlentherapeut, welche chemischen und physikalischen Maßnahmen schon vorgenommen wurden, ob Arsen- oder Jodbehandlung durchgeführt wurde und ob eine Wärmebehandlung vorausgegangen ist; denn alle „sekundären Belastungen vor und nach der Bestrahlung verstärken unerwünscht die Reaktion des bestrahlten Gebietes. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind aber besonders auch nach der Bestrahlung notwendig und man halte sich dabei streng an die Vorschriften des Röntgenologen.

Es wäre falsch, wollten wir zahnärztliche Maßnahmen mit Röntgenstrahlenbehandlung ersetzen; nein die Röntgenstrahlen sollen lediglich als ein weiterer Heilfaktor bei der Behandlung entzündlicher Prozesse Eingang finden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Voltz für die liebenswürdige Überlassung des Themas sowie das stets freundliche Entgegenkommen bei der Anfertigung der Arbeit meinen innigsten Dank auszusprechen.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Dr. P. P. Kranz für die Übernahme des Referates.

Literaturangabe:

Bayer: Über die Röntgenbehandlung der Entzündung. Med. Wochenschr. 1935.

Cramer und Kalkbrenner: Zur Therapie der Entzündung mit Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. 1925. Nr. 21.

Delling: Die Röntgentherapie entzündlicher Erkrankungen im Bereiche des Gesichts.

Dyes: Grundlagen der Behandlung entzündlicher Krankheiten durch Röntgenbestrahlung. Strahlenter. Bd. 47.

Freund: Experimentelle Grundlagen der R.-Therapie entzündlicher Prozesse. Strahlenther. Bd. 40.

Fried: Die Röntgentherapie der entzündlichen Zahnerkrankungen. D. Zahnärztl. Wochenschr. 1930. Die Röntgentherapie der Entzündung drüsiger Organe. Strahlenther. Bd. 36. S. 161.

Heidenhain und Fried: Röntgenstrahlen und Entzdg. Klin. Wochenschr. 1924. Nr. 25.

Heille: Zur Frage der Wurzelbehandlung. Zahnärztl. Rundschau 1924. H. 18.

Heiß: Röntgendiagnostik und Behandlung mit R.-Strahlen in der Zahnheilkunde. M. m. W. 1937. Nr. 13.

Heinroth: Über Indikationsgrenze und therapeutische Wirkung von Röntgenbestrahlung bei akuten und chronischen Entzündungen des Periodontismus und deren Folgeerscheinungen. Zahnärztl. Rundschau 1927. Nr. 39 und 40.

Herscovici und Weinfeld: Behandlung m. R.-Strahlen bei tiefen odontogenen Entzündungen. Zahnärztl. Rundsch. 35.

Jugel: Allgemeines über Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Wschr. 1934. S. 1062. Praktische Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Wschr. 1935. Nr. 12.

Kneschaurek und Posch: Röntgentherapie in der Zahnheilkde. Ol. u. V. f. Zahnheilkde. 1917. u. 16.

Knoche: Was leistet die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde? Zahnärztl. Rundsch. 1926. S. 179 u. 165.

Kranz: Klin. Zahnheilkde. J. F. Lehmanns Verlag, München 34. Chirurg des Zahnarztes. Verlag Hermann Neußer Leipzig 1938.

Kruglikowa mit Weißblatt: Die R.-Behandlung der akuten stomatologischen Entzündungserkrankungen. Röntgenprax. 6. 1934.

Leix: Strahlen- und Lichttherapie. Fortschritte der Zahnheilkde. 1. Band 1925.

Kaindl: Die Röntgentherapie der akuten Entzündungen in der Zahnheilkunde. Diss. 1937.

Levy: Zur Frage der Strahlentherapie der apikalen Periodontitiden.

Palugyay: Röntgenstrahlentherapie der Osteomyelitis. Strahlentherapie Bd. 56. S. 126 (1936).

Pordes: Wie und wann kann die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde nützen? Zeitschr. f. Stomatologie 1926. H. 4. Röntgentherapie entzündl. Affektionen, insbesondere im Bereich der Kiefer. Zeitschr. f. Stomatologie 1924, H. 3. Wirkung der Röntgenstrahlen auf entzündliche Prozesse.

Quak: Die Indikationsgebiete der Röntgen- und Radiumtherapie in der Zahnheilkunde. Diss. 1937.

Staunig: Über Röntgentherapie der Paradentitis. Strahlenther. 1937. H. 3. Über Röntgentherapie der chron. Gingivitis. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. Nr. 10. 1934.

Voltz: Was soll und was muß der prakt. Arzt von der Physik und von der Biologie der Strahlen wissen? M. m. W. Nr. 1 und 2/31.

— : Dosierungstafeln für die Röntgentherapie.

Weinfeld und Herscovici: Behandlung mit Röntgenstrahlen bei tiefen odontogenen Entzündungen. Zahnärztl. Rundsch. 1935. 17.

Lebenslauf.

Bin am 24. Dezember 1913 als Tochter des Dentisten Albert Baumgartner und dessen Ehefrau, geb. Keller, in Kempten (Allg.) geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule besuchte ich das Institut der Englischen Fräulein daselbst, wo ich im April 1930 meine Schlußprüfung bestand und in die Oberrealschule in Kempten übertrat. Dort legte ich 1933 die Reifeprüfung ab. Sommersemester 1934 begann ich an der Universität in München das Studium der Zahnmedizin. Alle Semester studierte ich in München. November 1936 bestand ich das Physikum. Nach 7 Semestern machte ich das Staatsexamen. Am 19. November bekam ich meine Approbation als Zahnarzt, nachdem ich Oktober 1937 die zahnärztliche Prüfung mit „sehr gut" bestanden hatte.

PILGER
DRUCK